

Cent. US 2003/0099404 A1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-44663

(P2002-44663A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 2 2
1/41		5/225	F 5 C 0 5 9
5/225			Z 5 C 0 7 8
		101:00	
// H 0 4 N 101:00		7/133	Z
		審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 10 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-222812(P2000-222812)

(22) 出願日 平成12年7月24日 (2000.7.24)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小出 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 5C022 AA13 AB68 AC01

5C059 KK11 KK41 MA00 MA23 MA24

PP01 SS15 SS20 SS26 SS28

UA02 UA05 UA31

5C078 AA04 BA57 BA58 CA12 CA14

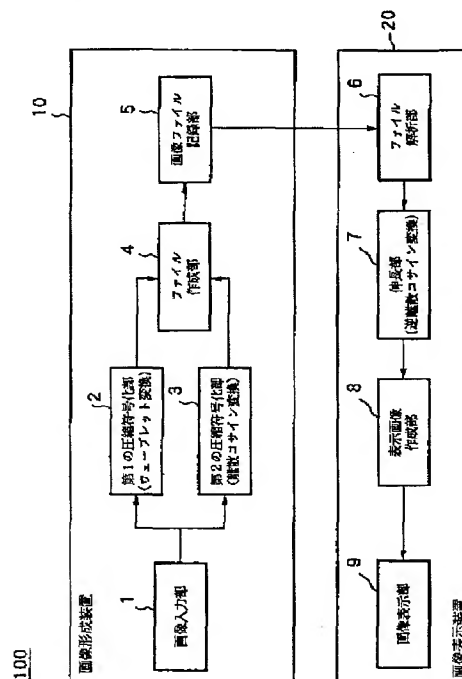
DA01 DA02

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及び方法、画像表示装置及び方法、画像処理システム並びに撮像装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データの伸張ができない装置においても、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された画像の内容を確認可能な画像ファイルを生成する画像符号化装置を提供する。

【解決手段】 ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化を行う第1の圧縮符号化部2と、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行う第2の圧縮符号化部3を有し、画像入力部1から供給される画像データについてそれぞれ独立して圧縮符号化を行う。それぞれの符号化結果である第1及び第2の圧縮画像データは、ファイル作成部4において1つの画像ファイルとしてまとめられる。ファイル解析手段6で画像ファイルを解析し、逆離散コサイン変換を用いた伸張手段のみを有する装置においても第2の圧縮画像データを伸張すれば画像の内容が確認できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化装置であって、
 入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 1 の圧縮画像データとして出力する第 1 の符号化手段と、
 前記入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 2 の圧縮画像データとして出力する第 2 の符号化手段と、
 前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成する画像ファイル生成手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 前記第 2 の符号化手段が、前記入力画像データを所定の大きさに縮小する画像縮小手段を有し、前記所定の大きさに縮小した前記入力画像データに対して前記離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データに関する情報が、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データの大きさ、圧縮符号化方法、前記画像ファイル中の開始位置の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 前記第 2 の符号化手段が、前記入力画像データを互いに異なる複数の所定の大きさに縮小する画像縮小手段を有し、前記複数の縮小された前記入力画像データのそれぞれに対して前記離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行い、複数の前記第 2 の圧縮画像データを出力するとともに、
 前記画像ファイル生成手段が、前記第 1 の圧縮画像データと前記複数の第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 の圧縮画像データ及び前記複数の第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成することを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 前記画像ファイルを記憶する記憶手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 前記記憶手段が着脱可能であることを特徴とする請求項 5 記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出手段と、
 前記抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張手段と、
 前記伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成手段と、
 前記表示用画像データを表示する表示手段とを有する画像表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置と、請求項 7 記載の画像表示装置とを有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置及び／又は請求項 7 記載の画像表示装置を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化方法であって、
 入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 1 の圧縮画像データとして出力する第 1 の符号化ステップと、
 前記入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 2 の圧縮画像データとして出力する第 2 の符号化ステップと、
 前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップとを有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 11】 前記第 2 の符号化ステップが、前記入力画像データを所定の大きさに縮小する画像縮小ステップを有し、前記所定の大きさに縮小した前記入力画像データに対して前記離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行うことを特徴とする請求項 10 記載の画像符号化方法。

【請求項 12】 前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データに関する情報が、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データの大きさ、圧縮符号化方法、前記画像ファイル中の開始位置の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 記載の画像符号化方法。

【請求項 13】 前記第 2 の符号化ステップが、前記入力画像データを互いに異なる複数の所定の大きさに縮小する画像縮小ステップを有し、前記複数の縮小された前記入力画像データのそれぞれに対して前記離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行い、複数の前記第 2 の圧縮画像データを出力するとともに、
 前記画像ファイル生成ステップが、前記第 1 の圧縮画像データと前記複数の第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 の圧縮画像データ及び前記複数の第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成することを特徴とする請求項 10 記載の画像符号化方法。

【請求項 14】 前記画像ファイルを記憶する記憶ステップをさらに有することを特徴とする請求項 10 乃至請求項 13 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

【請求項 15】 互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出ステップと、
 前記抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張ステップと、

前記伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成ステップと、前記表示用画像データを表示する表示ステップとを有する画像表示方法。

【請求項 16】 画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、前記プログラムが、入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 1 の圧縮画像データとして出力する第 1 の符号化工程のプログラムコードと、前記入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 2 の圧縮画像データとして出力する第 2 の符号化工程のプログラムコードと、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 及び第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成する画像ファイル生成工程のプログラムコードとを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 17】 前記第 2 の符号化工程のプログラムコードが、前記入力画像データを互いに異なる複数の所定の大きさに縮小する画像縮小工程のプログラムコードを有し、前記複数の縮小された前記入力画像データのそれぞれに対して前記離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を行い、複数の前記第 2 の圧縮画像データを出力するとともに、前記画像ファイル生成工程のプログラムコードが、前記第 1 の圧縮画像データと前記複数の第 2 の圧縮画像データと、前記第 1 の圧縮画像データ及び前記複数の第 2 の圧縮画像データに関する情報を用いて、前記画像ファイルを生成することを特徴とする請求項 16 記載の記憶媒体。

【請求項 18】 互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出工程のプログラムコードと、前記抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張工程のプログラムコードと、前記伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成工程のプログラムコードと、前記表示用画像データを表示する表示工程のプログラムコードとを有する画像表示方法のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを符号化してそのデータ量を圧縮したファイルを作成する画像符号化装置、及び、符号化圧縮された画像データを伸張

し表示する画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルカメラなどにおいて撮像した画像を、圧縮符号化する方式として、ISO と ITU-T により勧告された JPEG 方式が広く用いられている。JPEG 方式では、離散コサイン変換を用いた符号化を行う。

【0003】ところで、現在、次世代の圧縮方式として JPEG 2000 方式が検討されている。JPEG 2000 方式に関する詳細な説明はここでは省略するが、離散コサイン変換の代わりに離散ウェーブレット変換を用いる点が特徴的である。

【0004】

【本発明が解決しようとする課題】しかしながら、ウェーブレット変換を用いた符号化方式は、圧縮（符号化）及び伸張（復号化）に要する時間が離散コサイン変換を用いた符号化方式に比べて大きくなるという問題がある。また、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された画像データを伸張する手段を持たない装置では、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された画像を表示することができないという問題点がある。

【0005】本発明は、上記従来例の問題を解決するためになされたものであって、その第 1 の目的は、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データの伸張が可能な装置はもとより、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データは伸張可能だが、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データの伸張ができない装置においても、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された画像の内容を確認可能な画像ファイルを生成する画像符号化装置及び符号化方法を提供することにある。

【0006】また、本発明の別の目的は、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データ及び、他の圧縮符号化形式で圧縮符号化された圧縮画像データを含む画像ファイルから、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データを表示可能な画像表示装置及び画像表示方法を提供することにある。

【0007】さらに本発明の目的は、本発明による画像符号化装置及び／又は画像表示装置を用いた画像処理システム及び撮像装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の要旨は、画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化装置であって、入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 1 の圧縮画像データとして出力する第 1 の符号化手段と、入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第 2 の圧縮画像データとして出力する第 2 の符号化手段と、第 1 及び第 2 の圧縮画像データと、第 1 及び

第2の圧縮画像データに関する情報を用いて、画像ファイルを生成する画像ファイル生成手段とを有することを特徴とする画像符号化装置に存する。

【0009】また、本発明の別の要旨は、互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出手段と、抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張手段と、伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成手段と、表示用画像データを表示する表示手段とを有する画像表示装置に存する。

【0010】また、本発明の別の要旨は、本発明の画像符号化装置と、本発明の画像表示装置とを有することを特徴とする画像処理システムに存する。

【0011】また、本発明の別の要旨は、本発明の画像符号化装置及び／又は画像表示装置を有する撮像装置に存する。

【0012】また、本発明の別の要旨は、画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化方法であって、入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第1の圧縮画像データとして出力する第1の符号化ステップと、入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第2の圧縮画像データとして出力する第2の符号化ステップと、第1及び第2の圧縮画像データと、第1及び第2の圧縮画像データに関する情報を用いて、画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップとを有することを特徴とする画像符号化方法に存する。

【0013】また、本発明の別の要旨は、互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出ステップと、抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張ステップと、伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成ステップと、表示用画像データを表示する表示ステップとを有する画像表示方法に存する。

【0014】また、本発明の別の要旨は、画像データを所定の方法で圧縮符号化した圧縮画像データを有する画像ファイルを生成する画像符号化プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、プログラムが、入力画像データをウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第1の圧縮画像データとして出力する第1の符号化工程のプログラムコードと、入力画像データを離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化し、第2の圧縮画像データとして出力する第2の符号化工程のプログラムコードと、第1

及び第2の圧縮画像データと、第1及び第2の圧縮画像データに関する情報を用いて、画像ファイルを生成する画像ファイル生成工程のプログラムコードとを有することを特徴とする記憶媒体に存する。

【0015】また、本発明の別の要旨は、互いに異なる圧縮符号化方法で符号化された複数の圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法で圧縮符号化された圧縮画像データを抽出する抽出工程のプログラムコードと、抽出した圧縮画像データを、逆離散コサイン変換を用いて伸張する伸張工程のプログラムコードと、伸張の結果得られた画像データを用いて表示用の画像データを生成する表示画像生成工程のプログラムコードと、表示用画像データを表示する表示工程のプログラムコードとを有する画像表示方法のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に存する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明をその好適な実施形態に基づいて説明する。尚、以下の説明においては、本発明の理解を容易にするため、本発明の実施形態に係る画像符号化装置と、本発明の実施形態に係る画像表示装置とを有する画像処理システムについて説明を行い、次いで本発明の実施形態に係る画像符号化装置と画像表示装置を用いた撮像装置の一例としてのデジタルカメラについて説明を行うが、画像符号化装置と画像表示装置とはそれぞれ独立して別個に用いることが可能であることは言うまでもない。

【0017】図1は、本発明の実施形態に係る画像符号化装置と画像表示装置とから構成される画像処理システムの構成例を表すブロック図である。図1において、画像処理システム100は、画像符号化装置10及び画像表示装置20とを有し、画像符号化装置10で作成した画像ファイルを画像表示装置20で表示する構成を有している。画像符号化装置10と画像表示装置20とは、ケーブル等で直接接続されていても良いし、通信回線等を介して遠隔接続されていても良い。

【0018】画像符号化装置10において、1は圧縮符号化を施す画像（画像データ）を入力する画像入力部であり、デジタルカメラ等、撮像素子を有する撮像装置や撮像回路、イメージスキャナ等、後段の圧縮符号化部が取り扱い可能な形式を有する画像データを出力する装置や回路であってもよいし、ネットワーク等を介して外部から画像データを受信する装置であっても良い。

【0019】2はウェーブレット変換を用いて実現される符号化を画像データに施して、圧縮画像データを作成する第1の圧縮符号化部、3は離散コサイン変換を用いて実現される符号化を画像データに施して圧縮画像データを作成する第2の圧縮符号化部、4は第1及び第2の圧縮符号化部2及び3が作成する1つ以上の圧縮画像データを結合し、さらにヘッダ情報を作成して1つの画像

10

20

30

40

50

ファイル（結合画像ファイル）を作成するファイル作成部、5はファイル作成部4が作成した結合画像ファイルを所定の記録装置又は記録媒体へ記録するファイル記録部である。

【0020】一方、画像表示装置20において、6はファイル記録部5から結合画像ファイルを読み出して、読み出した結合画像ファイルから、第2の圧縮符号化部、すなわち離散コサイン変換を用いた圧縮符号化が施された圧縮画像データを取り出すファイル解析部、7はファイル解析部6によって取り出された圧縮画像データを伸張する、逆離散コサイン変換を用いた伸張部、8は伸張部7によって伸張された画像データから表示のための画像を作成する表示画像作成部、9は表示画像作成部8で作成された表示画像を表示するための画像表示部である。

【0021】尚、本実施形態において、画像表示装置20における伸張部7は、離散コサイン変換に基づく部分のみならず、第2の圧縮符号化部3で符号化された画像データの伸張（復号化）に必要な処理が可能なように構成されていることは言うまでもない。

【0022】画像符号化装置10及び画像表示装置20は、共通又はそれぞれに独立した、CPU等の制御部による制御によって動作する。

【0023】図2は、図1に示した画像処理システムを、デジタルカメラに適用した場合の構成例を示すブロック図である。図2において、21、23は撮影レンズであり、便宜上2枚のレンズで示したが、実際はさらに多数のレンズから構成されている。22は絞りであり、撮影レンズからの光量を調整する。24はCCDやCMOS型等の撮像素子である。

【0024】38は撮影レンズ内に配置された焦点調節回路、37は撮影レンズ内に配置された絞り駆動回路、25は撮像素子の駆動回路、26は撮像素子から出力される撮影信号のA/D変換器、27はデジタル変換された撮影信号に対して信号処理を施す信号処理回路である。信号処理回路27内には、画像を縮小する縮小回路39が含まれている。36はリリーススイッチである。35はリリーススイッチや、本図では示されていない撮影モードを切り替えるモードダイヤルなどのスイッチ・ダイヤル等の検知を行うためのスイッチ入力回路である。縮小回路39を除くこれらの構成要素が図1の画像入力部1に相当する。

【0025】28は、図1における第1の圧縮符号化部2に相当し、信号処理されたデジタル画像信号に対してウェーブレット変換を用いた圧縮符号化を施す圧縮符号化回路、29は、図1における第2の圧縮符号化部3と伸張部7に相当する圧縮伸張回路であり、圧縮回路29と同様に、信号処理されたデジタル画像信号に対して離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を施したり、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化を受けた圧縮画像を

伸張する。

【0026】30はデジタル画像信号等を一時的に保存するRAM、31はCPU33が実行するプログラム等が記録されているROM、32は撮影した画像を記録するためのコンパクトフラッシュ（登録商標）などの記録媒体（CF）、33はデジタルカメラ全体の制御を行うCPU、34は記録媒体に記録されているデジタル画像信号を読み出して表示するための液晶モニターであり、図1の画像表示部に相当する。

【0027】記録媒体32は着脱可能であっても、固定されていてもよく、また着脱可能な記録媒体と固定された記憶媒体の両方を有していても良い。さらに、コンピュータ機器等の外部機器との接続を行うためのインタフェース回路を有していても良い。

【0028】操作部45は例えば液晶モニター34上に設けられたタッチパネルや、デジタルカメラの筐体に設けられたボタン、キー等であり、ユーザがデジタルカメラの各種操作や設定を行う際に用いる。

【0029】又、図2に示すデジタルカメラにおいては、図1におけるファイル作成部4、画像ファイル記録部5、ファイル解析部6及び表示画像作成部8で行う処理を、CPU33がROM31に記憶されたプログラムを実行することによって実現する。

【0030】（画像形成（符号化）処理）図3は図2に示した、本発明を適用したデジタルカメラにおける撮影時のフローチャートを示したものである。まずユーザがリリーススイッチ36をON状態にすることによって、デジタルカメラが撮影動作を開始する（ステップS100）。次にステップS101でAF動作、ステップS102でAE動作を行う。AF動作およびAE動作は撮像素子24から電荷信号を読み出しA/D変換器26を介して信号処理回路27に撮像信号を逐次読み込む。この逐次読み込まれた撮像信号から信号処理回路27で演算を行い、CPU33が演算結果を用いて焦点調節回路38や絞り駆動回路37を制御することによって、レンズ21、22の位置を変化させたり、絞り22の大きさを変化させて焦点合わせを行う。

【0031】次にステップS103で、撮影のための露光を撮像素子24で行い、ステップS104で露光によって撮像素子24に蓄積された電荷を読み出して、その出力信号である撮像信号をA/D変換器26でA/D変換する。このデジタル変換された信号に、ステップS105で信号処理回路27における信号処理を施して、ステップS106でデジタル画像データ（原画像データ）としてRAM30に一時的に保存する。

【0032】次に、原画像データにウェーブレット変換を用いた圧縮符号化（例えばJPEG2000方式とする）の圧縮符号化を施すために、ステップS107でRAM30に一時的に保存された原画像データを読み出して、ステップS108で圧縮回路28を用いてJPEG

10

20

30

40

50

2000方式に従った圧縮符号化処理を施す。そして、圧縮符号化処理をうけた画像データを圧縮画像(A)としてRAM30に再び一時的に保存する(ステップS109)。

【0033】本実施形態においては、ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化を施す原画像データを縮小したサムネイル画像を生成し、このサムネイル画像に対して離散コサイン変換を用いた圧縮符号化(例えばJPEG方式とする)を施す。

【0034】すなわち、ステップS106においてRAM30に一時的に保存された原画像データを読み出し(ステップS110)て、縮小回路39によって所定の大きさのサムネイル画像データへ縮小する(ステップS111)。次に、ステップS112で、圧縮伸張回路29によって、サムネイル画像データにJPEG方式の圧縮符号化処理を施す。そして、JPEG方式による圧縮符号化処理を受けた画像データを圧縮画像(B)としてRAM30に再び一時的に保存する(ステップS113)。

【0035】最後に、JPEG2000方式の圧縮符号化処理を受けた圧縮画像(A)と、JPEG方式の圧縮符号化処理を受けた圧縮画像(B)(サムネイル画像)を、1つのファイルとして記録媒体32に保存する。そこでまず、ステップS114で画像を保存するファイルを作成し、ステップS115で画像ファイルのヘッダを作成してファイルに書き込む。次にステップS116で、ステップS113でRAM30に一時的に保存された、JPEG方式の圧縮符号化処理を受けたサムネイル画像(圧縮画像(B))をファイルに書き込む。次にステップS117で、ステップS109でRAM30に一時的に保存された、JPEG2000方式による圧縮符号化処理を受けた圧縮画像(A)をファイルに書き込む。最後にステップS118でファイルをクローズして撮影動作を完了する。

【0036】図4は、生成されるファイルの構成例を示す図である。ファイル40は、ヘッダ部41、サムネイル画像データ部42及び画像データ部43から構成され、サムネイルデータ部42には離散コサイン変換を用いた圧縮符号化が行われた縮小画像のデータが、画像データ部43にはウェーブレット変換を用いた圧縮符号化が行われた原画像データが格納される。

【0037】ヘッダ部41には例えば、ファイル40に2つの画像データが含まれていること、各画像の大きさ、符号化方法及びファイル内の開始場所についての情報を含む、復号化に必要な情報が書き込まれている。このヘッダ部41によって、離散コサイン変換を用いた符号化画像データの伸張は可能だが、ウェーブレット変換を用いた符号化画像データの伸張はできない機器がファイル40に含まれるサムネイル画像データ部42を伸張することが可能になり、内容確認が可能となる。

【0038】現在デジタルカメラ用の画像ファイルフォーマットとして広く使用されている規格であるDCFでは、本画像(撮像した画像)とは別に、JPEG形式のサムネイル画像を同ファイル中へ格納することが可能である。現時点でDCFの本画像の形式としては、RGB非圧縮データ、YCbCr非圧縮データ、JPEG圧縮データが規定されているが、将来的に上述した様なウェーブレット変換を用いる圧縮形式(例えばJPEG2000形式等)の圧縮データを本画像として記録した場合であっても、本実施形態の様にJPEG形式の圧縮データをサムネイル画像として記録することによって、現在のDCF規格に対応した機器でも、ヘッダ部を解析しサムネイル画像を伸張することにより内容確認が可能である。

【0039】(画像表示処理)次に、図5に示すフローチャートを参照して、図2に示す本発明を適用したデジタルカメラにおける画像表示処理について説明する。以下の説明において、このデジタルカメラは、処理時間の節約等の理由から、撮影した(記憶媒体32に記録された)画像の内容確認を行う際には実際に撮影した画像データを表示するのではなく、それを縮小したサムネイル画像を表示するものとする。

【0040】ユーザーが、操作部45を介して例えば画像表示の指示を与えることによって、デジタルカメラは画像表示処理を開始する(ステップS200)。まずステップS201で、記憶媒体32に記録された画像ファイルを開く。この際、記憶媒体32に複数の画像ファイルが存在する場合、どの画像ファイルを開くかは予めなされた設定によって任意に変化する。具体的には最も古いものから順に開いたり、最後に開かれたファイルの次のファイルを開く等である。

【0041】画像ファイルを開くと、ステップS202でそのヘッダ部41を読み出して解析する。ここで、画像ファイル中にJPEG方式による圧縮符号化がなされたサムネイル画像が含まれていることがわかる。次にステップS203でヘッダ部41から、画像ファイル中のJPEG方式の圧縮符号化処理を受けたサムネイル画像が保存されている位置を取得して、サムネイル画像データをサムネイル画像データ部42から読み出し、RAM30に一時的に保存する。

【0042】次にステップS204で画像ファイルを閉じて、ステップS205でRAM30に一時的に保存されたサムネイル圧縮画像を読み出して、圧縮伸張回路29をにより、サムネイル圧縮画像を伸張する。続いてステップS206で表示画像を作成して、ステップS207で液晶モニタ34に表示し、サムネイル画像表示動作を完了する。記憶媒体32に記録されている画像が複数ある場合は、ユーザの指示に従って、表示処理を繰り返す。設定によっては、所定の複数のサムネイル画像を一覧表示するようにしても良い。

【0043】本実施形態では、画像を圧縮符号化の際に、原画像及びそのサムネイル画像の両方を圧縮符号化するため、表示の際に、原画像を圧縮符号化した画像データを読み出し、伸張するしてサムネイル画像を生成する必要がなく、処理時間が短縮できる。

【0044】さらに、サムネイル画像の符号化方法として、JPEG方式等の離散コサイン変換を用いた圧縮符号化方法を用いることにより、サムネイル画像の表示に必要な処理時間をさらに短縮することを可能にしている。すなわち、一般に、離散コサイン変換を用いる符号化方法によるサムネイル画像の圧縮符号化ファイルサイズは、ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化方法による原画像ファイルサイズと比べて十分に小さいため、記録媒体から読み出す時間が短くて済む。加えて、一般に、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された符号化データの伸張処理時間は、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された符号化データの伸張処理時間に比べて短いため、より一層の表示処理時間短縮が可能になる。

【0045】また、本発明に係る画像符号化装置によれば、サムネイル画像を離散コサイン変換を用いた符号化方法で圧縮符号化して、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化した原画像データと同じファイルに内蔵させることにより、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化されたデータを伸張出来ない機器においても、より一般的に用いられている離散コサイン変換を用いて圧縮符号化されたデータの伸張が可能であれば、画像データの内容確認を行うことが出来る。

【0046】

【他の実施形態】上記実施形態では、サムネイル画像のみを離散コサイン変換を用いた符号化方法で圧縮符号化して画像ファイル内に内蔵しているが、より大きなサイズの画像を離散コサイン変換を用いた符号化方法で圧縮符号化して、同じように画像ファイル内に内蔵することもできる。これによって、例えば液晶モニタの全面を使って撮影画像の表示をするモード等、大きな画像表示が必要な場合において、離散コサイン変換を用いた符号化方法で圧縮符号化した画像データを表示用に用いることで、ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化した画像データを伸張して表示するよりも処理時間を短縮することができる。

【0047】もちろん、1つの画像ファイルに内蔵できる画像データの数は任意であり、用途によってはより多くの画像データを内蔵することも可能である。

【0048】また、上述の実施形態において、画像表示装置はウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データと、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データを含んだ画像ファイルから、離散コサイン変換を用いて圧縮符号化された圧縮画像データを検知し、伸張、表示する場合のみを説明したが、表示の対象となる画像ファイルにはウェーブレット変換を用

いた圧縮符号化方法以外の圧縮符号化方法で符号化された圧縮画像データが含まれていても良いことは言うまでもない。

【0049】さらに、画像ファイルに含まれる圧縮画像データに関する情報は、ヘッダ部だけでなく、圧縮画像データ中、例えば先頭に書かれていてもよく、この場合ヘッダ部は各圧縮画像の開始位置のみを格納することも可能である。換言すれば、画像ファイルの構成及び画像ファイルに格納する圧縮画像データ以外の情報は、伸張、表示を行う装置に応じて任意に設定することが可能である。

【0050】又、図2に示したデジタルカメラにはウェーブレット変換を用いた伸張回路を有していないが、伸張回路を有していても良いことは言うまでもない。

【0051】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0052】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0053】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0054】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図3および/または図5に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

画像データを圧縮符号化した画像ファイルを形成する際、ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化ファイルと、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化ファイルとを1つの画像ファイルに内蔵することにより、ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化データの伸張が出来ない機器においても、離散コサイン変換を用いた圧縮符号化データの伸張が可能であれば画像データの内容を確認できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る画像符号化装置と、画像表示装置とからなる画像処理システムの構成例を示す*

*ブロック図である。

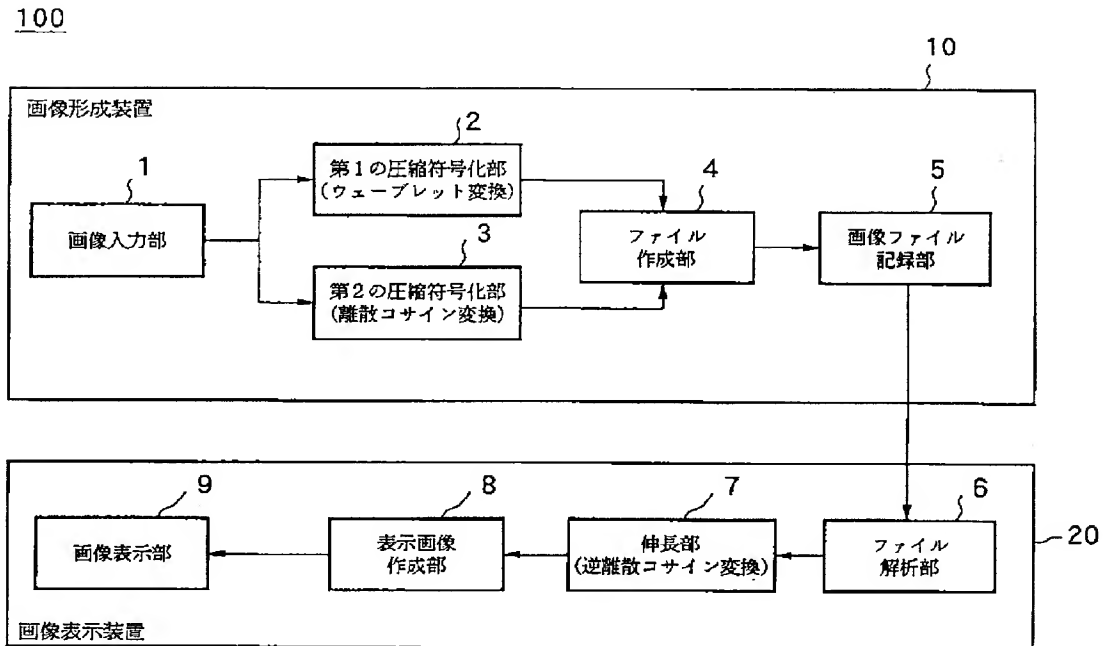
【図2】本発明の実施形態に係る画像符号化装置と、画像表示装置を適用したデジタルカメラの構成例を示すブロック図である。

【図3】図2のデジタルカメラにおける撮影処理を説明するフローチャートである。

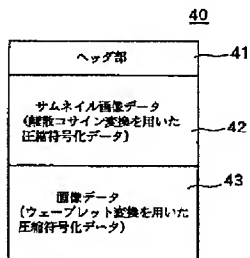
【図4】図3の処理において生成される画像ファイルの構成例を示す図である。

【図5】図2のデジタルカメラにおける表示処理を説明するフローチャートである。

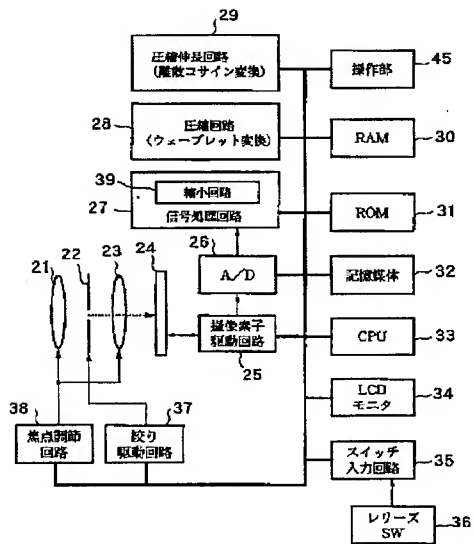
【図1】



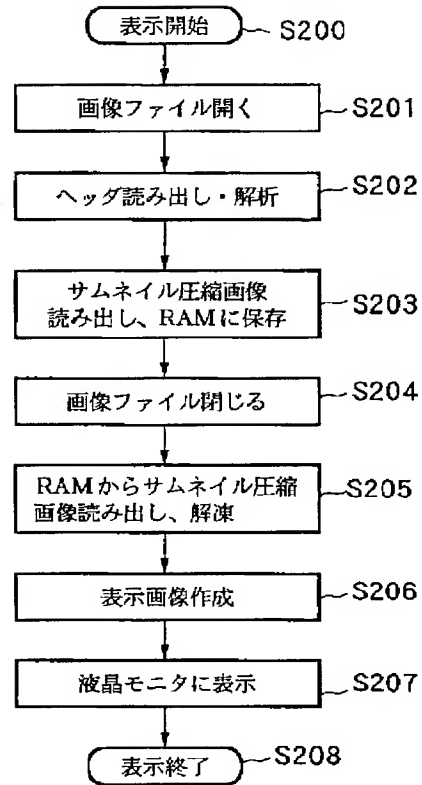
【図4】



【図2】



【図5】



【図 3】

